

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
13 décembre 2001 (13.12.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 01/94133 A2

(51) Classification internationale des brevets⁷ :
B60C 23/00, 23/04, H04B 1/38

(71) *Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : LABI-*
NAL [FR/FR]; 9, avenue Franklin, F-78180 Montigny-le-
Bretonneux (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR01/01475

(72) *Inventeur; et*
(75) *Inventeur/Déposant (pour US seulement) : GAUTIER,*
Antoine [FR/FR]; 44, quai Carnot, F-92210 Saint Cloud
(FR).

(22) Date de dépôt international : 15 mai 2001 (15.05.2001)

(25) Langue de dépôt : français

(74) *Mandataires : JACOBSON, Claude etc.; Cabinet*
Lavoix, 2, place d'Estienne-d'Orves, F-75441 Paris Cédex
09 (FR).

(26) Langue de publication : français

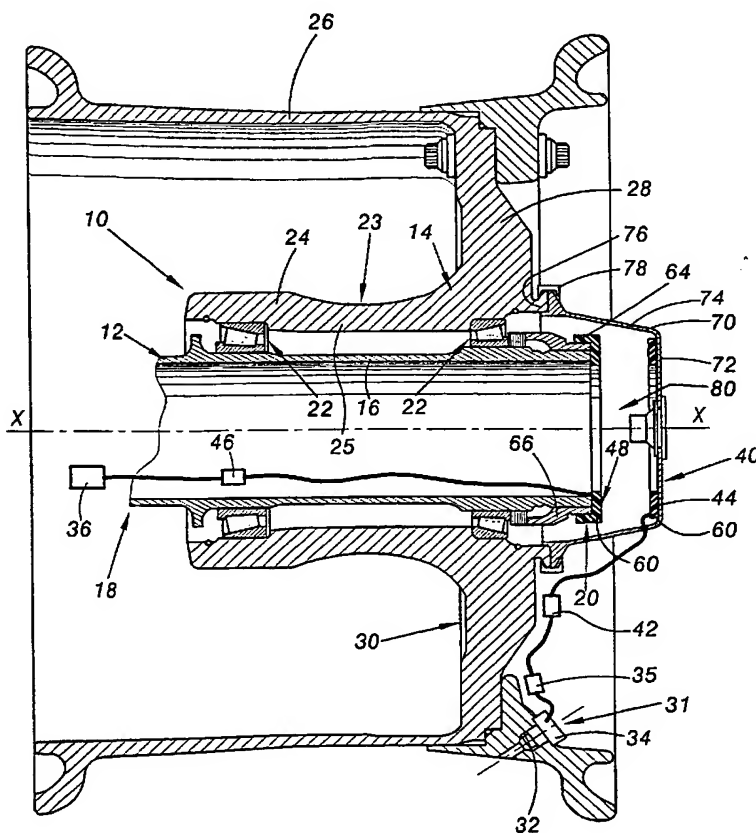
(30) Données relatives à la priorité :
00/07166 5 juin 2000 (05.06.2000) FR

(81) *États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,*
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: WHEEL ASSEMBLY EQUIPPED WITH A PRESSURE SENSOR

(54) Titre : ENSEMBLE A ROUE MUNIE D'UN CAPTEUR DE PRESSION



(57) **Abstract:** The invention concerns a wheel assembly (10) comprising: a wheel (14) provided with a rim (23) adapted to receive the tyre, the wheel (14) bearing a sensor (31) measuring the pressure in the tyre; an axle (12) about which the wheel (14) is rotatably mounted; and communication means (40) between the sensor (31) and means (36), associated with the axle, for processing (36) the measurements obtained by the sensor (31). Said communication means (40) comprise radiofrequency transmission means comprising a rotating antenna (44) borne by the wheel (14) and a fixed antenna (48) borne by the axle (12).

(57) **Abrégé :** L'ensemble à roue (10) comporte: une roue (14) dotée d'une jante (23) adaptée pour recevoir un pneumatique, la roue (14) portant un capteur (31) de mesure de la pression dans le pneumatique; une fusée (12) autour de laquelle est montée rotative la roue (14); et des moyens (40) de communication entre le capteur (31) et des moyens (36), associés à la fusée, d'exploitation (36) des mesures effectuées par le capteur (31). Lesdits moyens de communication (40) comportent des moyens de transmission radiofréquence comprenant une antenne tournante (44) portée par la roue (14) et une antenne fixe (48) portée par la fusée (12).

WO 01/94133 A2



DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

- (84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Ensemble à roue munie d'un capteur de pression.

La présente invention concerne un ensemble à roue du type comportant :

- une roue dotée d'une jante adaptée pour recevoir un pneumatique, la roue portant un capteur de mesure de la pression dans le pneumatique ;
- 5 - une fusée autour de laquelle est montée rotative la roue ; et
- des moyens de communication entre le capteur et des moyens, associés à la fusée, d'exploitation des mesures effectuées par le capteur.

Dans les avions, il est utile de connaître, depuis la cabine de pilotage, la pression des pneumatiques des roues du train d'atterrissage.

10 A cet effet, il est connu de monter, sur la jante de la roue, un capteur de pression adapté pour mesurer la pression de gonflage du pneumatique porté sur la jante. Ce capteur de pression adresse la valeur de la mesure effectuée à une unité de traitement d'informations disposée sur la partie fixe du train d'atterrissage ou dans le corps de l'avion.

15 Ainsi, il est nécessaire de prévoir des moyens de transmission d'informations entre les parties fixes et les parties mobiles du train d'atterrissage.

 En particulier, il est connu de disposer sur le moyeu de la roue et sur la fusée de roue, autour de laquelle le moyeu est monté rotatif, deux bobinages concentriques constituant ensemble un transformateur. Le bobinage
20 porté par le moyeu est relié au capteur de pression alors que le bobinage porté par la fusée de roue est relié à l'unité de traitement d'informations.

 Le signal fourni par le capteur au bobinage porté par le moyeu et correspondant à la valeur de la pression dans le pneumatique induit un signal
25 dans le bobinage porté par la fusée du train d'atterrissage. Ce signal est analysé par l'unité de traitement d'informations afin d'en déduire la pression dans le pneumatique.

 Cette solution fonctionne de manière satisfaisante. Toutefois, la présence des deux bobinages concentriques rend l'agencement relativement
30 encombrant. Le recours à un transformateur pour transmettre l'information entre les deux parties tournantes impose des précautions quant à l'environnement électromagnétique.

L'invention a pour but d'apporter une solution à ce problème en proposant un ensemble à roue permettant de transmettre une information entre la roue et la partie fixe supportant la roue par un agencement fiable et peu encombrant.

5 A cet effet, l'invention a pour objet un ensemble à roue du type précité, caractérisé en ce que lesdits moyens de communication comportent des moyens de transmission radiofréquence comprenant une antenne tournante portée par la roue et une antenne fixe portée par la fusée.

10 Suivant des modes particuliers de réalisation, l'ensemble à roue comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- ladite fusée présente une extrémité libre, et l'antenne fixe et l'antenne tournante sont disposées au voisinage de l'extrémité libre de la fusée ;

- l'antenne tournante et l'antenne fixe sont disposées en regard l'une de l'autre successivement dans le prolongement de la fusée ;

15 - la jante comporte un moyeu traversé de part en part par un passage dans lequel est engagée la fusée, et il comporte un capot obturant ledit passage dans le prolongement de l'extrémité libre de la fusée, l'antenne tournante étant portée par le capot sur sa face tournée vers la fusée, le capot, la fusée et le moyeu délimitant un espace essentiellement clos à l'intérieur duquel sont confinées l'antenne tournante et l'antenne fixe ;

20 - l'antenne tournante et l'antenne fixe sont généralement de révolution, et elles sont disposées sensiblement coaxialement suivant l'axe de rotation de la roue ;

25 - l'antenne tournante et l'antenne fixe comportent chacune un ensemble de spires métalliques portées par un support, lesquelles spires forment les éléments d'émission et/ou de réception de l'antenne ; et

- ledit ensemble de spires métalliques de l'antenne tournante est porté directement par le capot formant support.

30 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un ensemble à roue selon l'invention, le pneumatique n'ayant pas été représenté ; et

- la figure 2 est une vue en élévation d'une des deux antennes mises en œuvre pour la transmission d'informations entre les deux parties de l'ensemble à roue.

5 L'ensemble à roue 10 représenté sur la figure 1 fait partie du train d'atterrissage d'un avion. Il comporte une fusée 12 de train d'atterrissage constituant une partie fixe et une roue 14 montée rotative autour de l'axe X-X de la fusée.

10 La fusée 12 présente un corps de forme générale tubulaire 16 d'axe X-X. Le corps 16 est relié à une extrémité 18 au reste de la structure du train d'atterrissage. L'autre extrémité, notée 20, du corps 16 forme une extrémité libre de la fusée.

La roue 14 est montée rotative autour de la fusée 12 par l'intermédiaire de deux roulements à rouleaux 22 espacés suivant l'axe de la fusée.

15 La roue 14 comporte une jante 23 sur laquelle est monté un pneumatique non représenté. La jante 23 comporte un moyeu 24 traversé de part en part par un passage 25 dans lequel s'étendent la fusée 12 et les deux roulements 22.

20 La jante 23 comporte en outre une couronne extérieure 26 de support du pneumatique. Le moyeu 24 et la couronne 26 sont reliés l'un à l'autre par des bras radiaux 28 séparés les uns des autres par des ouies de ventilation 30.

25 Un capteur de pression 31 est monté sur la roue. A cet effet, et comme connu en soi, la couronne 26 de la roue est munie d'un logement 32 dans lequel est reçue une sonde de pression 34 du capteur adaptée pour mesurer la pression à l'intérieur du pneumatique de la roue. Le capteur 31 comporte en outre un module 35 de traitement du signal et de pilotage de la sonde, ce module étant relié à la sonde.

Une unité de traitement d'informations 36 est solidarisée à la partie fixe du train d'atterrissage ou au corps de l'avion.

30 Le capteur 31 et l'unité de traitement d'informations 36 sont reliés l'un à l'autre par des moyens de communication désignés par la référence générale 40. Ces moyens de communication sont adaptés pour établir une transmission radiofréquence, c'est-à-dire par voie hertzienne entre le cap-

teur 31 et l'unité de traitement d'informations 36. Cette transmission est bidirectionnelle, c'est-à-dire que chaque entité peut adresser et recevoir des informations.

5 En outre, ces moyens de communication sont adaptés pour transmettre par voie hertzienne l'énergie électrique nécessaire au fonctionnement du capteur 31.

Plus précisément, les moyens de communication 40 comportent une unité 42 de modulation/démodulation du signal portée par la roue 14. Cette unité de mise en forme du signal est reliée d'une part au capteur 31 et d'autre part à une antenne tournante 44 solidaire de la roue.

De manière analogue, les moyens de communication 40 comportent une unité 46 de modulation/démodulation du signal portée par la fusée et reliée à l'unité de traitement d'informations 36. Cette unité 46 est reliée à une antenne fixe 48 portée par la fusée 12.

15 Les antennes 44 et 48 sont adaptées pour permettre une émission et une réception de signaux en radiofréquence. Ces signaux ont avantageusement une fréquence comprise entre 125 kHz et 2,2 GHz.

Les antennes 44 et 48 sont disposées en regard de manière à établir une communication hertzienne entre les parties mobile et fixe de l'ensemble à roue.

20 A cet effet, elles sont disposées au voisinage de l'extrémité libre 20 de la fusée. Elles s'étendent sensiblement parallèlement l'une à l'autre dans des plans perpendiculaires à l'axe X-X de rotation de la roue. Ces antennes sont disposées en bout de la fusée 12 du train d'atterrissage, dans le prolongement de celle-ci.

25 Comme illustré sur la figure 2, chaque antenne présente une forme généralement de révolution. Ainsi, elle comporte une couronne de support rigide 60 sur une face de laquelle est disposé un ensemble de spires métalliques conductrices 62 formant un élément rayonnant. Ces spires sont par exemple formées par des pistes de circuit imprimé.

30 Avantageusement, les deux antennes 44, 48 ont des diamètres sensiblement identiques. Les éléments rayonnants des antennes sont disposés en regard les uns des autres.

Les antennes sont ainsi disposées coaxialement suivant l'axe X-X de rotation de la roue.

5 Tel qu'illustré sur la figure 1, l'antenne 48 essentiellement identique à l'antenne 44 est fixée à l'extrémité libre 20 de la fusée. A cet effet, la couronne de support 60 de l'antenne présente une jupe 64 permettant sa solidarisation le long de la surface latérale extérieure de la fusée 12. Plus précisément, l'antenne 48 est solidarisée par la jupe 64 sur une bague 66 vissée sur la fusée et assurant la retenue axiale de l'un des roulements 22.

10 L'antenne tournante 44, disposée en regard de l'antenne fixe 48, est portée par une coupelle 70 formant capot rapportée sur la jante 23 suivant l'axe de celle-ci. La coupelle 70 présente un fond 72 sur lequel est solidarisée l'antenne 44. Elle comporte en outre une paroi latérale 74 légèrement tronconique. Cette dernière est solidarisée à sa périphérie sur un collet 76 axial ménagé sur la jante. Cette solidarisation est assurée par exemple par
15 une bague 78.

Le capot formé de la coupelle 70 est fixé dans le prolongement du passage 25 traversant le moyeu, au-delà de l'extrémité libre de la fusée. Ainsi, il obture le passage 25.

20 Le capot 70 définit avec l'extrémité du moyeu 24 et le bout de la fusée 12 un espace clos 80 dans lequel les antennes 44 et 48 sont confinées et protégées des agressions extérieures.

Pour effectuer une mesure de pression, l'unité de traitement d'informations 36 commande l'unité 46 pour qu'elle émette un signal modulé depuis l'antenne fixe 48 vers l'antenne tournante 44. Ce signal véhicule des
25 informations permettant la commande du capteur 31. Ce signal transmet également l'énergie nécessaire à l'alimentation de l'unité 42 et du capteur 31.

Le signal reçu par l'antenne tournante 44 est démodulé et est adressé au capteur 31. Sous la commande du module 35, le capteur envoie en retour à l'unité de modulation/démodulation 42 le résultat de la mesure faite
30 par la sonde 34. Le signal mis en forme par cette unité 42 est alors émis par l'antenne tournante 44 et recueilli par l'antenne fixe 48. Le signal recueilli est adressé à l'unité de traitement d'informations 36 pour son exploitation.

On conçoit que l'utilisation de moyens de communication radiofré-
quence réduit l'encombrement général de l'ensemble à roue. De plus, la dis-
position des antennes complémentaires dans le prolongement de l'extrémité
libre de la fusée de roue permet, dans un encombrement réduit, d'obtenir un
5 rapprochement optimal des antennes. De plus, les antennes étant disposées
à l'intérieur de la coupelle 70, celles-ci sont protégées des agressions mé-
caniques et des perturbations électromagnétiques environnantes.

Enfin, les deux antennes étant invariantes par rotation et disposées
coaxialement suivant l'axe de rotation de la roue, celles-ci sont toujours diri-
10 gées l'une vers l'autre en offrant constamment les mêmes surfaces en re-
gard. Ainsi, la qualité de la transmission n'est pas modifiée par la rotation de
la roue.

Suivant une variante de réalisation, l'antenne rotative 44 est formée
directement sur la coupelle 70 rapportée sur la jante de la roue. Dans ce
15 cas, les éléments rayonnants, constitués par exemple de spires conductri-
ces, sont réalisés directement sur le fond de la coupelle 70, celle-ci étant
alors réalisée dans un matériau non conducteur de l'électricité.

REVENDICATIONS

1.- Ensemble à roue (10) comportant :

5 - une roue (14) dotée d'une jante (23) adaptée pour recevoir un pneumatique, la roue (14) portant un capteur (31) de mesure de la pression dans le pneumatique ;

- une fusée (12) autour de laquelle est montée rotative la roue (14) ;
et

10 - des moyens (40) de communication entre le capteur (31) et des moyens (36), associés à la fusée, d'exploitation (36) des mesures effectuées par le capteur (31),

caractérisé en ce que lesdits moyens de communication (40) comportent des moyens de transmission radiofréquence comprenant une antenne tournante (44) portée par la roue (14) et une antenne fixe (48) portée par la fusée (12).

15 2.- Ensemble à roue selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite fusée (12) présente une extrémité libre (20), et en ce que l'antenne fixe (48) et l'antenne tournante (44) sont disposées au voisinage de l'extrémité libre (20) de la fusée (12).

20 3.- Ensemble à roue selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'antenne tournante (44) et l'antenne fixe (48) sont disposées en regard l'une de l'autre successivement dans le prolongement de la fusée (12).

25 4.- Ensemble à roue selon la revendication 3, caractérisé en ce que la jante (23) comporte un moyeu (24) traversé de part en part par un passage (25) dans lequel est engagée la fusée (12), et en ce qu'il comporte un capot (70) obturant ledit passage (25) dans le prolongement de l'extrémité libre (20) de la fusée, l'antenne tournante (44) étant portée par le capot (70) sur sa face tournée vers la fusée (12), le capot (70), la fusée (12) et le moyeu (24) délimitant un espace (80) essentiellement clos à l'intérieur duquel sont confinées l'antenne tournante (44) et l'antenne fixe (48).

30 5.- Ensemble à roue selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'antenne tournante (44) et l'antenne fixe (48) sont généralement de révolution, et en ce qu'elles sont disposées sensiblement coaxialement suivant l'axe de rotation (X-X) de la roue (14).

5 6.- Ensemble à roue selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'antenne tournante (44) et l'antenne fixe (48) comportent chacune un ensemble (62) de spires métalliques portées par un support (60), lesquelles spires forment les éléments d'émission et/ou de réception de l'antenne.

7.- Ensemble à roue selon les revendications 4 et 6 prises ensemble, caractérisé en ce que ledit ensemble de spires métalliques de l'antenne tournante (48) est porté directement par le capot (70) formant support.

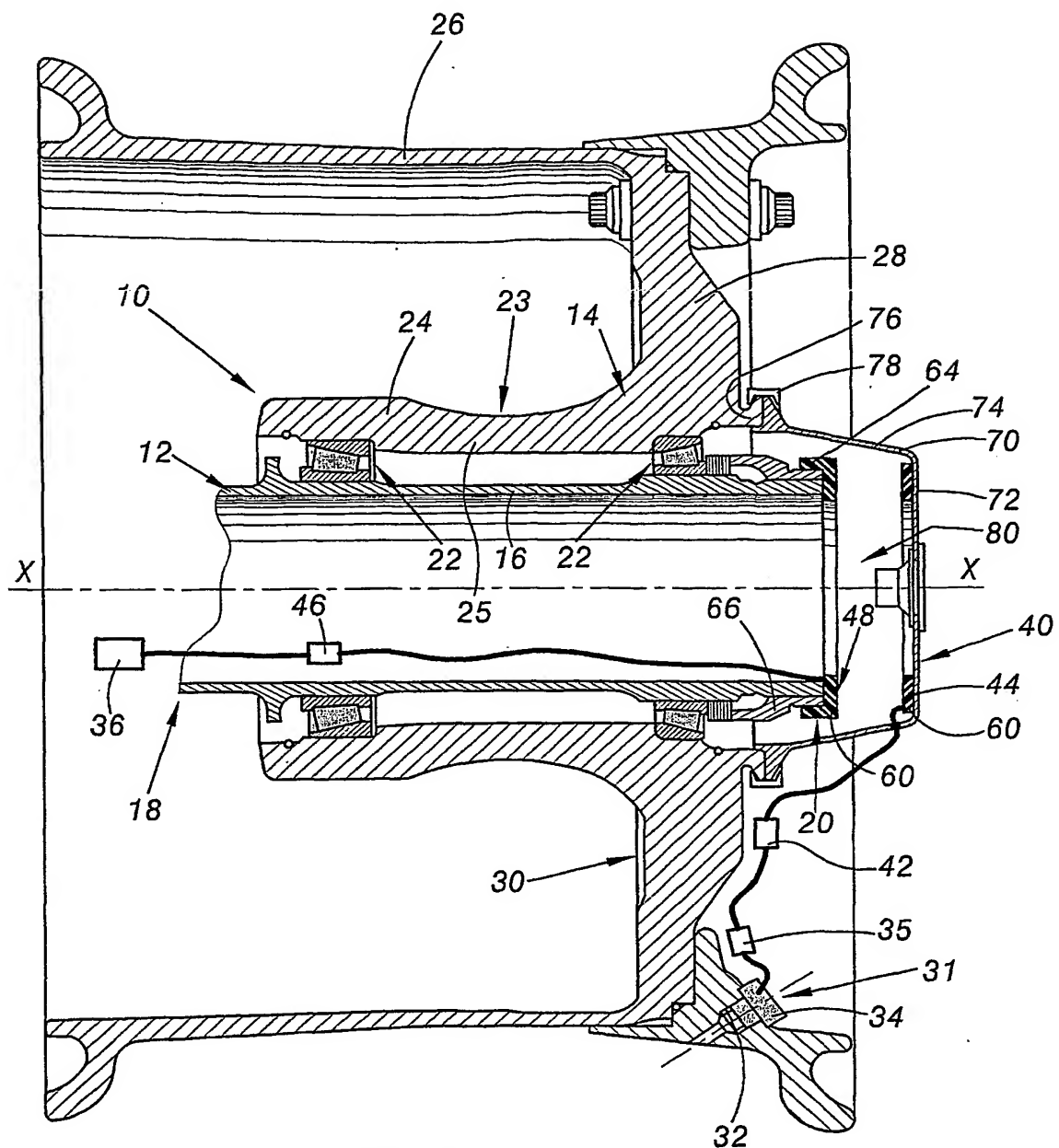


FIG. 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2/2

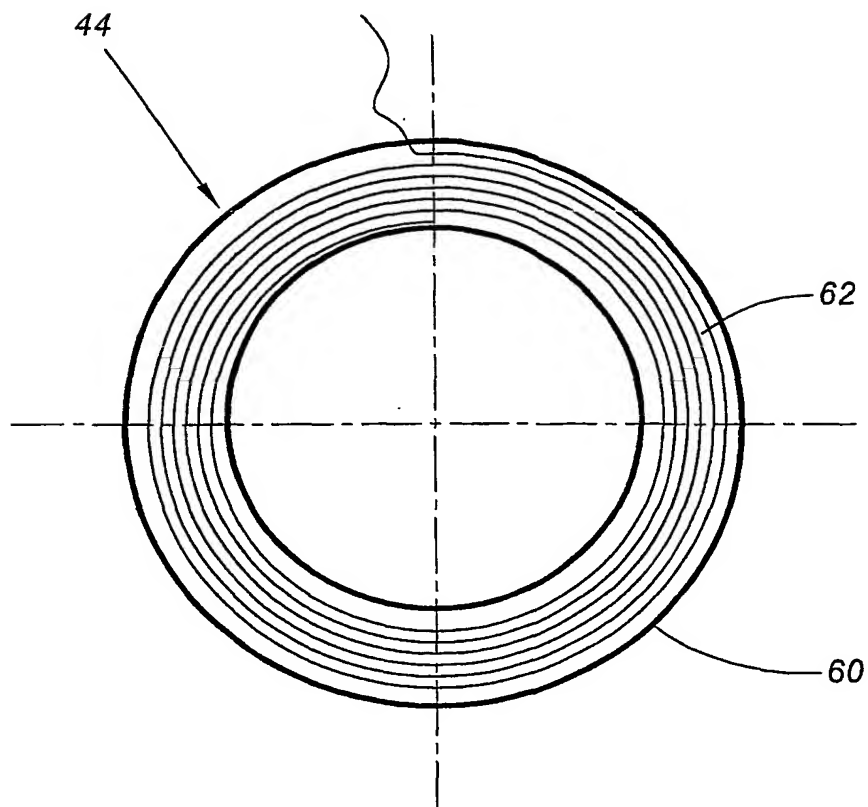


FIG.2

THIS PAGE BLANK (USPTO)